جهاز الافوميتر Avometer:



معروف أيضًا باسم ملتيميتر Multimeter

وهو جهاز قياس إلكتروني متكامل يحتوي على عدد من أجهزة القياس ضمن جهاز واحد

وكلمة A V O هي اختصار لوحدات القياس

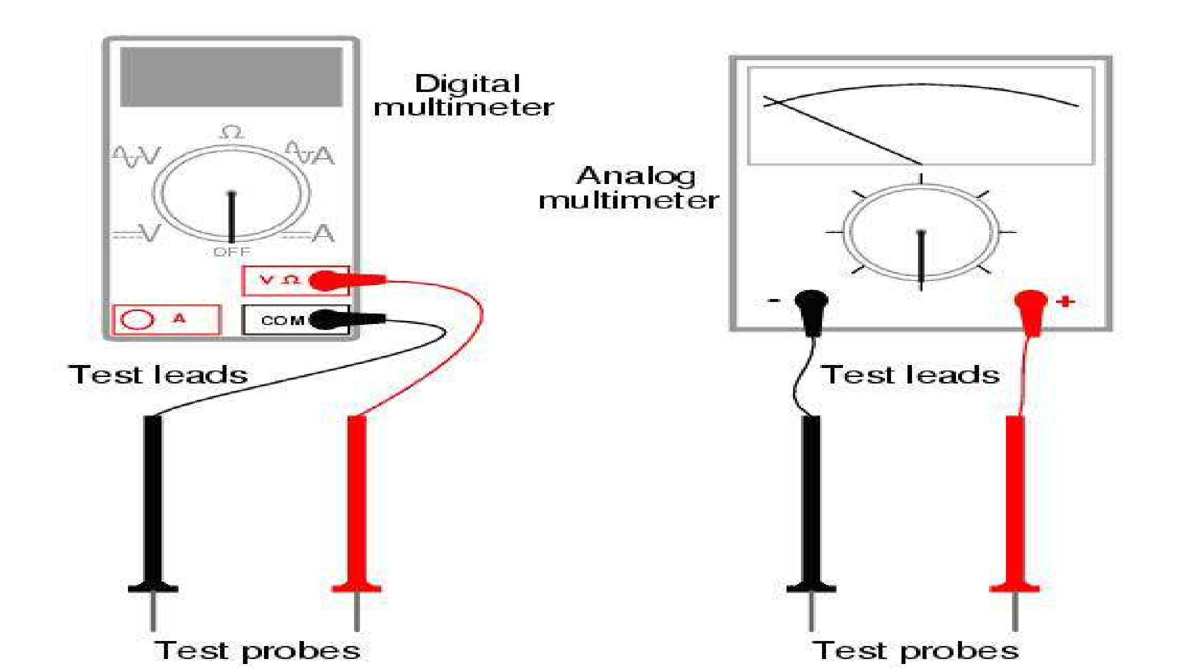
وحدة قياس التيار Ampere

وحدة قياس الفولت Volt

وحدة قياس المقاومةOhm

هناك نوعان من الجهاز

جهاز افوميتر تناظري AVO Analog Meter



جهاز افوميتر رقمي Digital AVO Meter

يحتوي هذا الجهاز الشامل على الأجهزة التالية بالشكل الأساسي:

أميتر : لقياس التيار الكهربائي

فولتمتر : لقياس الجهد الكهربائي

أوميتر : لقياس المقاومة الكهربائية

ايضا يحتوي على وحدة قياس المواسعات(المكثفات) والدايود والترانسستور

أ-الأفوميتر التناظري AVO Analog Meter:


DCV
ACV
AC10V
C(μF)
LI(μA.mA)
LV(V)
dB
sunwa
YX-360TRD
DROP SHOCK PROOF
FUSE & DIODE PROTECTION
NO.5F
DCV
1000
250
50
10
2.5
0.25
0.1
50μ
2.5m
25m
0.25
DCA
ACV~
1000
250
50
10 (22dB)
OFF
x100K
1.5μA
x1K
150μA
x10
15mA
x1
150mA
0Ω·ADJ
FUSED
ACV · DCV
MAX·1000V

يستخدم جهاز القياس التناظري لقياس:

المقاومة الكهربائية Ohm Ω

من1ميجاوحتى100ميجا

الجهد المستمر V DC

من0وحتى 500فولت

الجهد المتردد V AC

من0وحتى 1000 فولت

التيار المستمر A DC

التيار المتردد A AC

من0وحتى 10امبير كحد اقصى

اولا: طريقة قياس المقاومة الكهربائية:

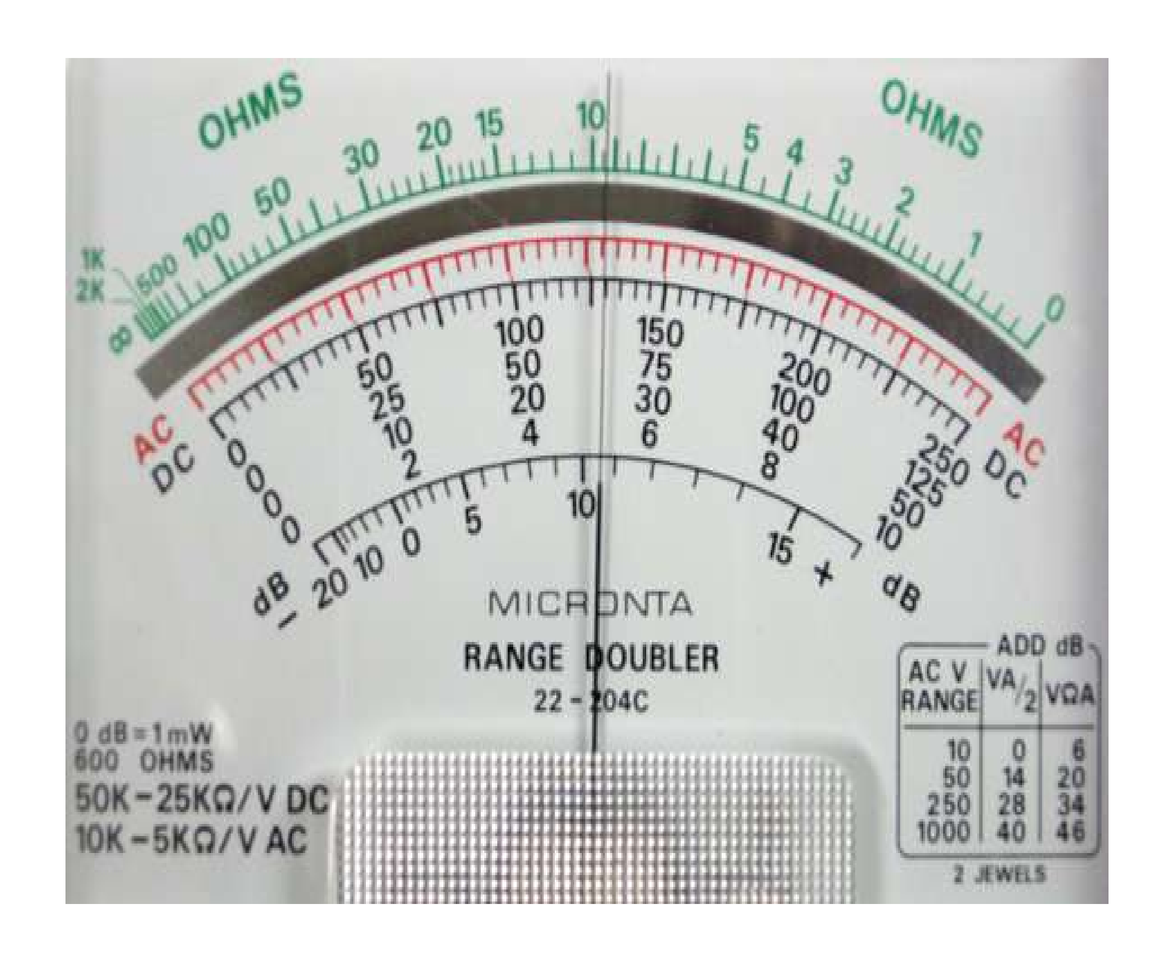
ملاحظات حول قياس المقاومة :

- يتم قياس المقاومة بعد نزعها من الجهاز

- عند اختيار تدريج مختلف يتم تصفير الجهاز

يوجد عدة تدريجات لقياس المقاومة من X1 وحتى X10K

وبكل تدريج تختلف قيمة القياس



فاذا تم قياس مقاومة ما وتوقف المؤشر على الرقم 9 مثلا

فاذا كان اختيار التدريج

على(X1) : تكون قيمة المقاومة كقراءة المؤشر تماما ويعني انها تقريبا 9 اوم

او على(X10): تكون قيمة المقاومة تساوي قيمة المؤشر مضروبا بعشرة أي 90 أوم

$$9 \times 10 = 90$$

اوعلى(X100) : مضروبة القيمة في 100 أي 900 أوم

$$9 \times 100 = 900$$

او على(X10K) : اي 90 كيلو أوم

$$9 \times 10 = 90$$

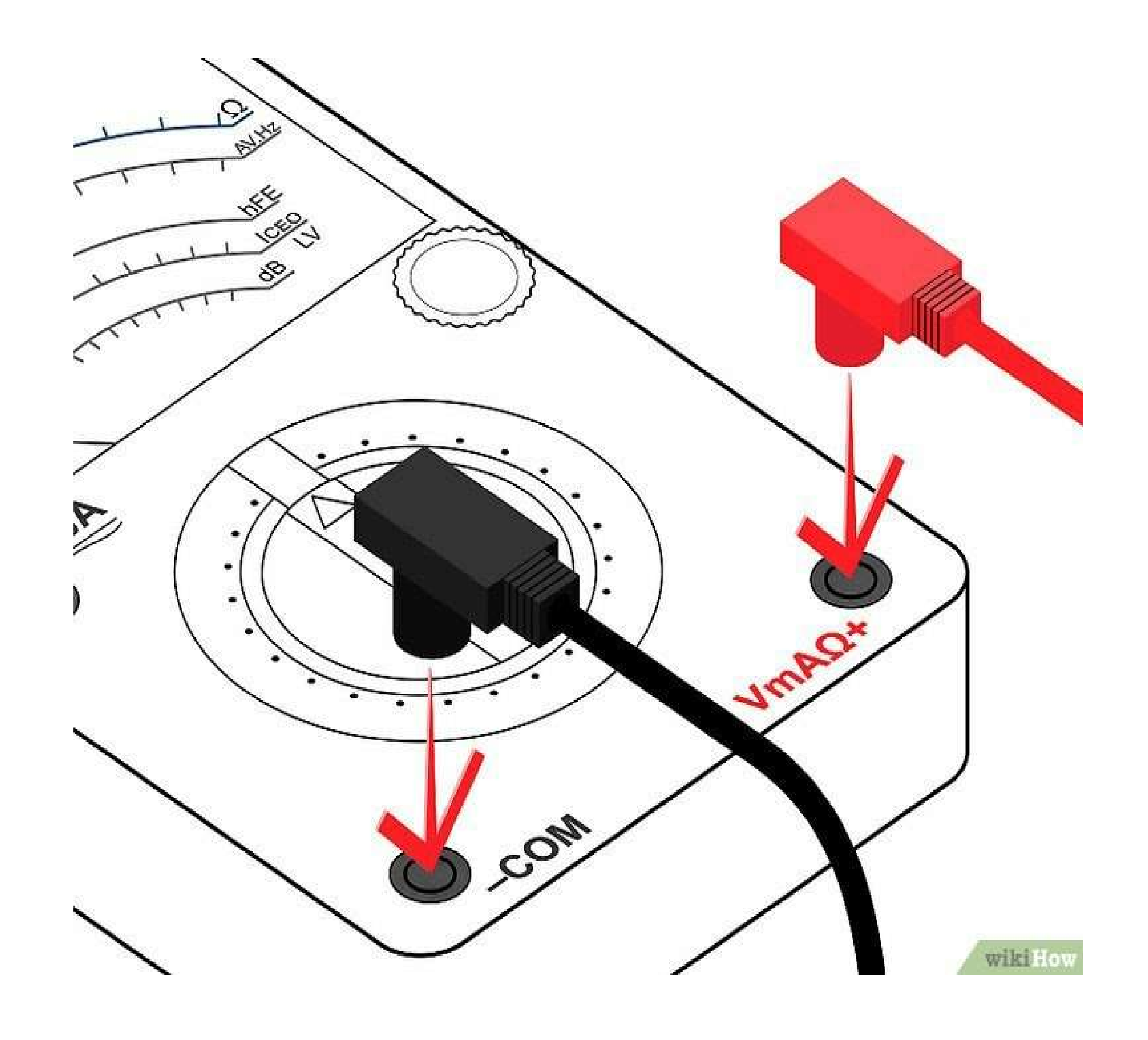

BRITISH LINE
Protek
A801
OFF
RX1K
OHMS
RX10
15
150
ACV
500
1.5V
BAT
9V
500
MAX
500V AC/DC
250mA DC
50m
150
250m
15
MAX
500V
DCA
DCV

ثانيا : طريقة قياس الجهد المستمرDC:

طريقة قياس الجهد المستمر تتم بوضع اطراف الجهاز على الطرفين الموجب والسالب لمصدر التغذية

ويراعى وضع الطرف الموجب + على طرف التغذية الموجب +

ووضع الطرف السالب- على طرف التغذية السالب-

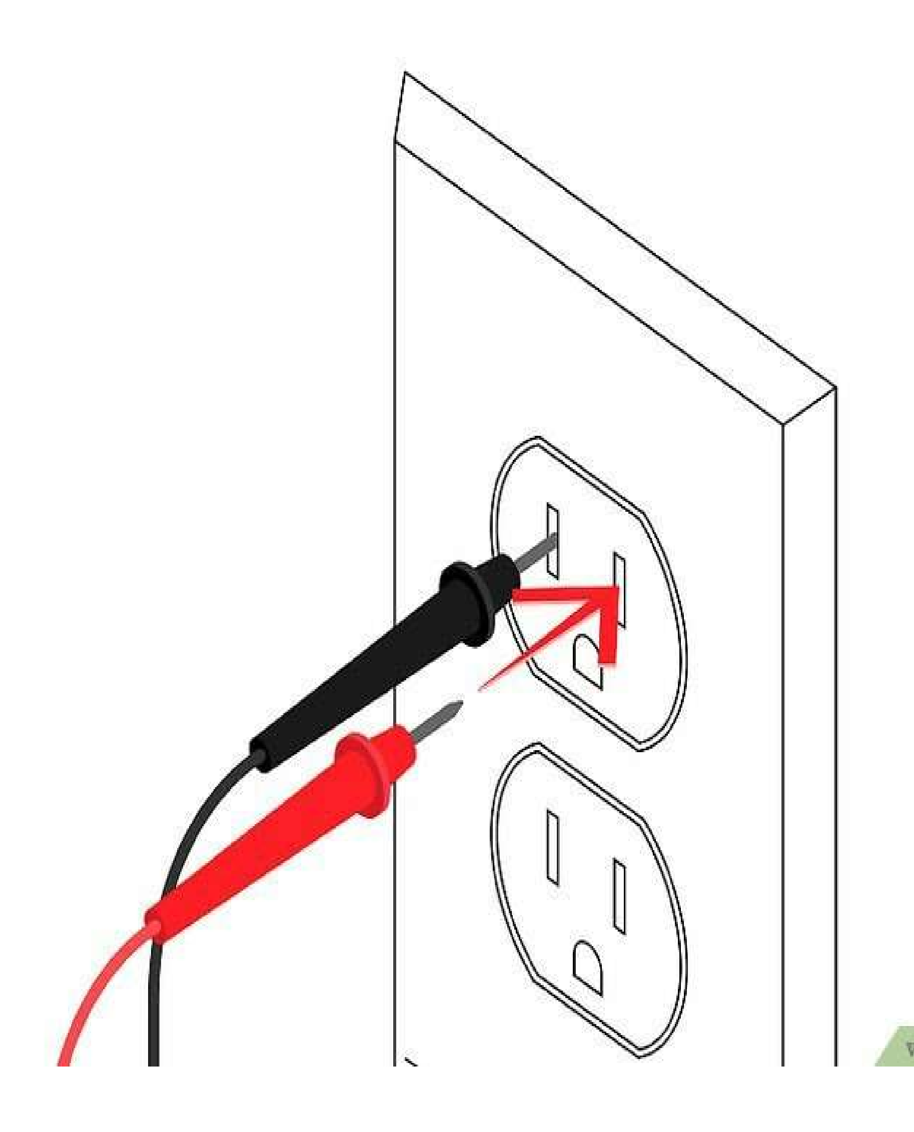


ويتم اختيار التدريج حسب قوة الجهد المراد فحصه

ثالثا:طريقة قياس الجهد المتردد AC:

طريقة فحص الجهد المتردد تتم بوضع اطراف الجهاز على اطراف مصدر التغذية

ويتم اختيار التدريج حسب قوة التيار المراد فحصه

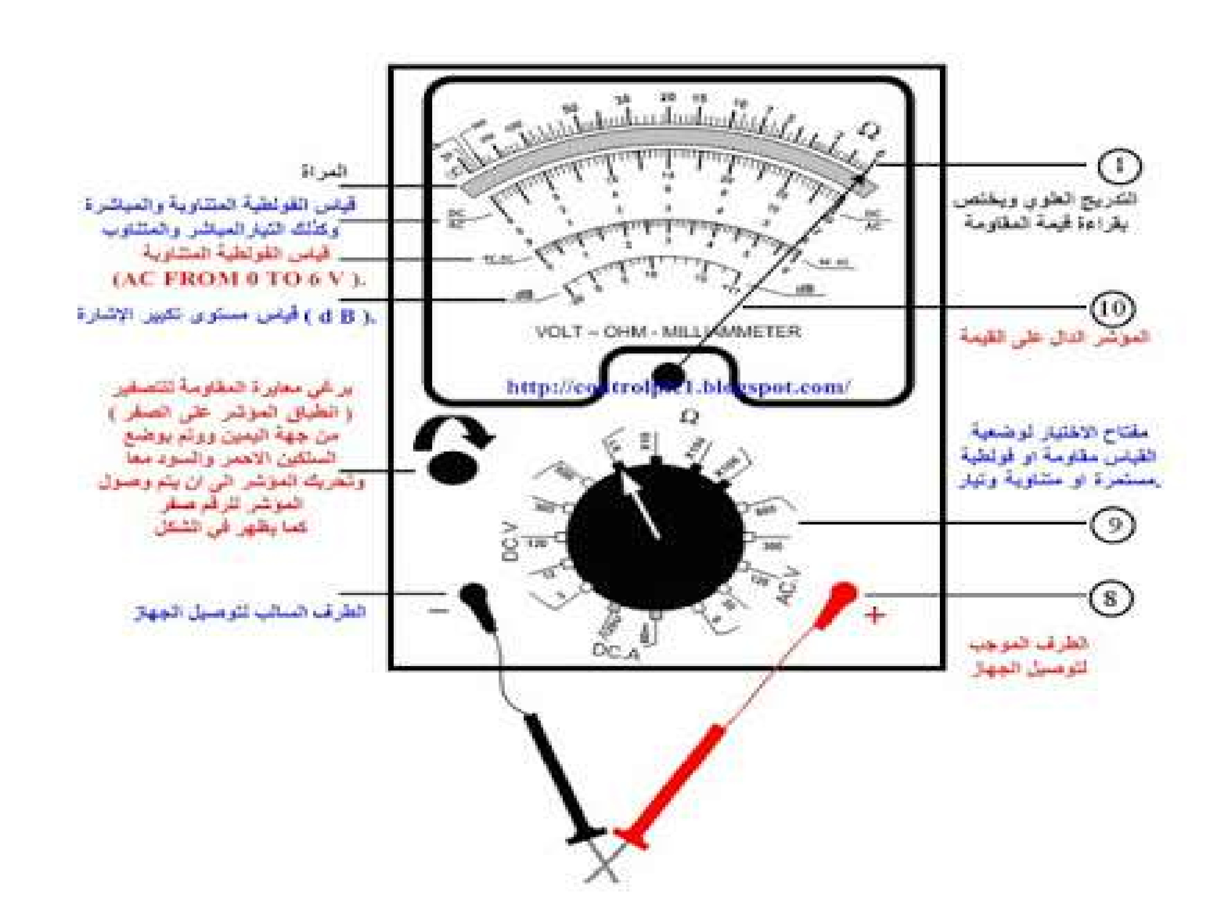


رابعا:طريقة قياس شدة التيار:

تتم عملية قياس شدة التيار بتوصيل الجهاز على التوالي مع الجهاز المراد قياس تياره

وذلك بتوصيل طرف من اطراف الجهاز مع طرف من المصدر الكهربائي والطرف الثاني لجهاز القياس مع الحمل المراد قياس تياره وطرف الحمل الثاني مع الطرف الثاني من المصدر الكهربائي

ويراعى ان يكون التيار المقاس لا يتعدى 10A كحد أقصى



جهاز افوميتر رقمي Digital AVO Meter:



يتكون جهاز الأفوميتر الرقمي من

1- شاشة العرض

وهي عبارة عن شاشة تعرض القيم المقاسة بالا رقام والحروف



2- مفاتيح التحكم :

وهي تختلف من جهاز لآخر

وغالبا وظيفتها



أ-مفتاح للتغيير بين قياس DC -AC للتيارات و الجهود وبالعكس

ب- مفتاح للتغيير من تواصل الصوت اثناء قياس المقاومة للقياس كجهاز اوميتر عادي

ج-مفتاح للتغيير بين قياس اقل قيم واقصى قيم للقياس

د-مفتاح التغيير من عمل المدى الاتوماتيكي إلى العمل اليدوي

والمقصود بالمدى ضبط القيمة العظمى لمدى القياس والتي تظهر على الشاشة

ه- مفتاح اظهار انارة خلفية الشاشة او اطفائها

3- مفتاح اختيار وتحديد الوضع (نوع القياس)



الوضع OFF : للإيقاف (إطفاء الجهاز)

الوضع V : لقياس الجهود (DC AC وحتى V600) بمعاوقات عالية حتى 10 ميجا اوم

الوضعVelec : لقياس الجهود (AC وحتى V600) بمعاوقات منخفضة حتى 270 كيلو اوم ويمكن ايضا قياس جهود DC

الوضعHz : لقياس التردد حتى 200 KHz

الوضع الزمور او اشارة المقاومة

لهذا الاختيار وظيفتان:

ا- الاختبار بالصوت المتواصل حتى مقاومة اقل او تساوي 40 أوم وحتى 400 اوم

ب- قياس المقاومة (كأوميتر) حتى 40 ميجا اوم

ملحوظة : عند تشغيل الجهاز وتحريك مفتاح

الاختيار على هذا الوضع يعمل اختبار الصوت المتواصل وللتغيير الى قياس المقاومة كأوميتر قم بالضغط على مفتاح التحكم الاول

وضع اختبار الدايود (الثنائي) Diode

وضع قياس المكثفات (المواسعات) حتى 40 مايكروفراد

الوضعmA : وضع قياس تيارات AC-DC حتى 400mA.

الوضع10A : وضع قياس تيارات AC-DC حتى 10A كحد اقصى

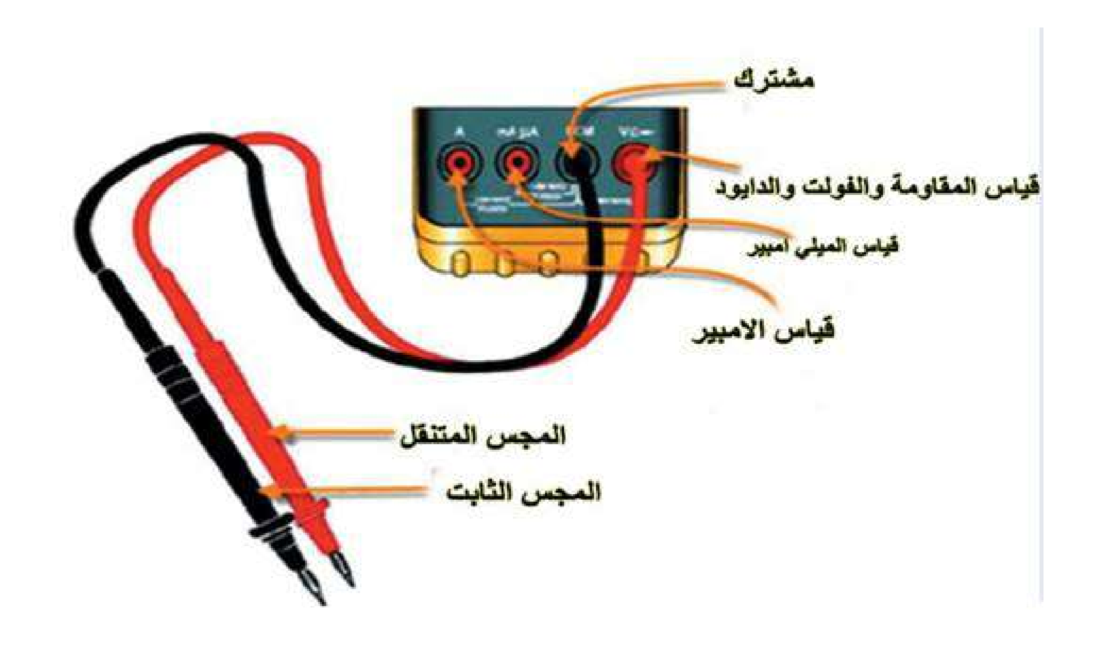
4- مداخل قياسات الترانزستور

ويستخدم لقياس الكسب (hfe)

وهنا تدخل أطراف الترانزستور في الجزء المؤشر PNP أو NPN بحسب نوعه



5- اطراف توصيل الجهاز :



لهذا الجهاز يستخدم الطرفين + و COM عند قياس كل الكميات الكهربائية التي يمكن للجهاز التعامل معها

عدا التيارات اكثر من 400mA وحتى 10A كحد أقصى يستخدم الطرفين COM و 10A



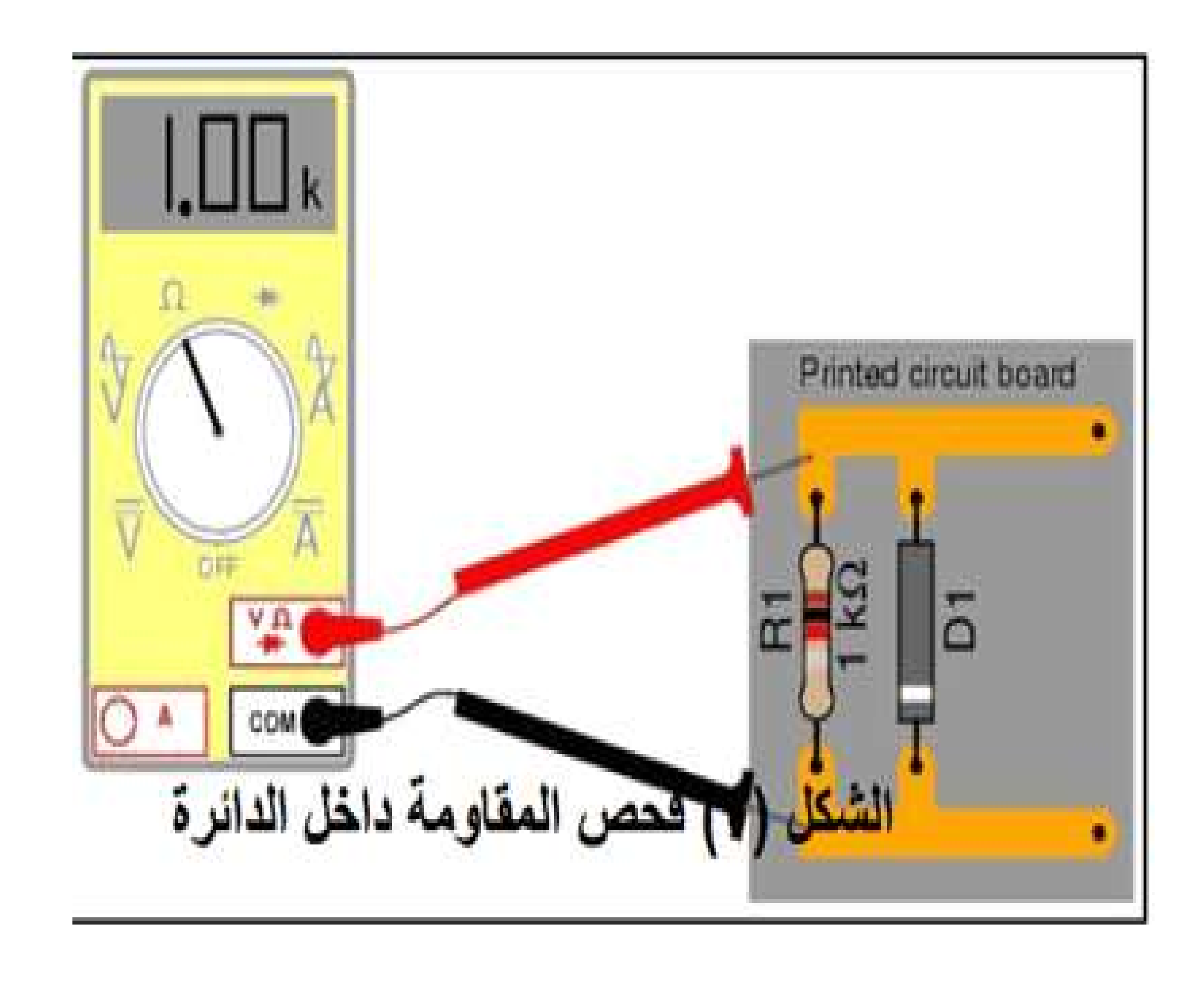
إستخدامات جهاز الافو ميتر الرقمي

1-قياس المقاومة:

يتم ظبط مفتاح الاختيار على وضع الاوم

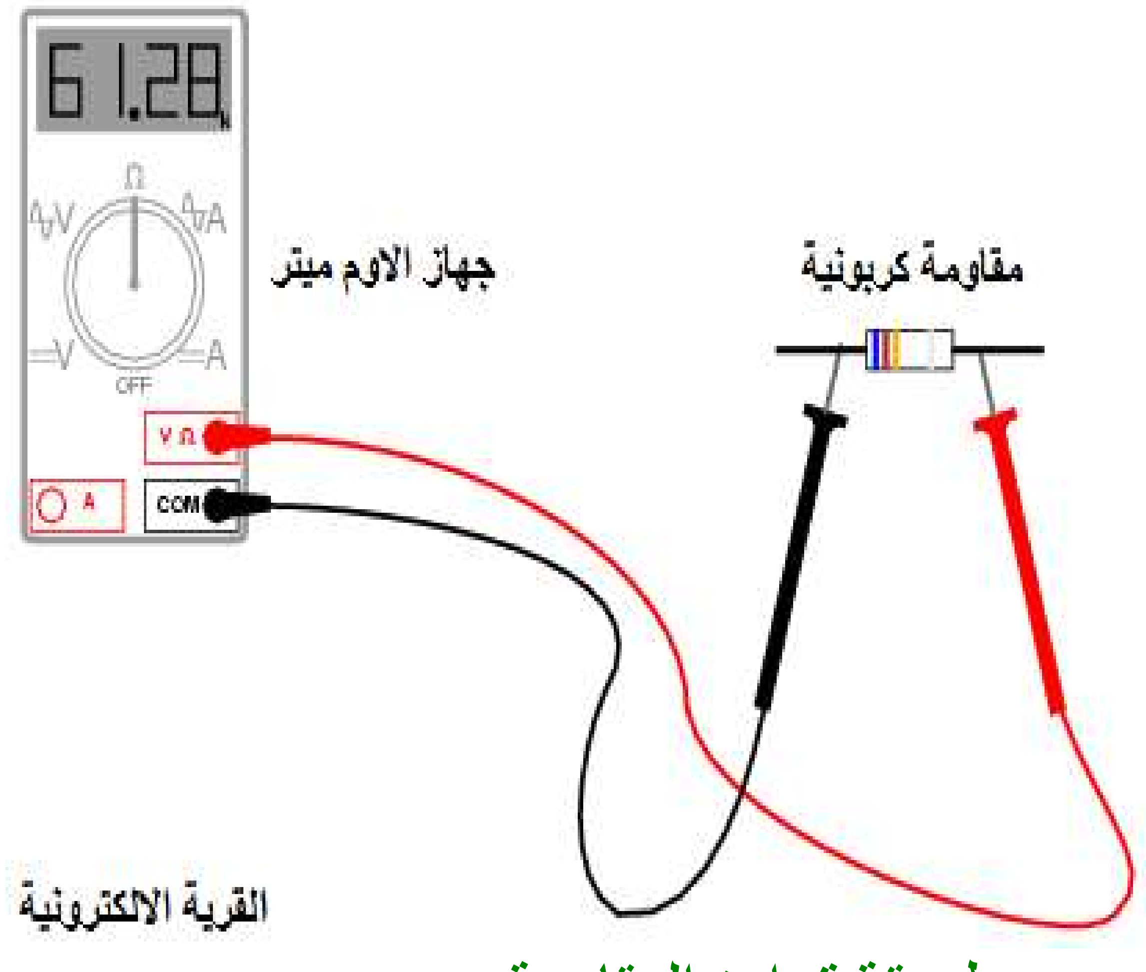
يوجد طريقتين لقياس المقاومة :

ا-فحص المقاومة داخل الدائرة بوضع طرفي الأ فوميتر توزاي على اطراف المقاومة.



الشكل (٧) فحص المقاومة داخل الدائرة

ب-فحص المقاومة خارج الدائرة وهو الأفضل والادق



طريقة قراءة المقاومة

لتحديد قيمة المقاومة بمجرد النظر اليها تم استخدام الالوان لتحديد قيمتها

ببساطة يوجد على المقاومة مجموعة من الالوان

كل لون يعبر عن رقم او مدلول معين عن طريق هذة الالوان بعد تحويلها لارقام نقدر نحدد قيمة المقاومة

الالوان التي تكون موجودة على المقاومة

والرقم المقابل لكل لون وكيفية حساب قيمة المقاومة فى النهاية

الاسود = صفر

البني = 1

الاحمر = 2

البرتقالي= 3

الاصفر = 4

الاخضر = 5

الازرق = 6

الرصاصي = 7

الابيض = 8

يوجد لونين اخرين هما الذهبي والفضي
ويعبران هذين الرقمين عن نسبة %

ويجب قرائة المقاومة من اليسار الى اليمين

ولمعرفة يسار المقاومة يكون اللونين الذهبي او الفضي هما يمين المقاومة

هناك مقاومات يكون عليها ثلاث الوان واخرى اربع واخرى خمس

بإستثناء اللونين الذهبي او الفضي

Band Color Options	Band #1 Possible	Band #2 Possible	Band #3 Possible	Multiplier Value For Band 3	Value Tolerance
Black		0	1	1	
Brown	1	1	1	10	
Red	2	2	2	100	
Orange	3	3	3	1,000	
Yellow	4	4	4	10,000	
Green	5	5	5	100,000	
Blue	6	6	6	1,000,000	
Violet	7	7		10,000,000	
Gray	8	8		100,000,000	
White	9	9		1,000,000,000	
None					20%
Silver					10%
Gold					5%

طريقة حساب قيمة المقاومة ذات الثلاث الوان

اللون الاول يكتب كرقم

اللون الثانى يكتب ايضا كرقم

اللون الثالث يعبر عن عدد الاصفار

هذه مثلا بها اربعة الوان كما نلاحظ
لمعرفة قيمتها نبدأ بقراءة
الالوان من الايسر الى الايمن
وكل لون يدل على رقم معين

الجدول في الاسفل يبين لنا كل لون وما يقابله من رقم

1 MARRON
2 NOIR
3 ORANGE
4 TOLERANCE

5%

$1\ 0 \times 10^{3}$

مقاومة الوانها مرتبة من اليسار الى اليمين بني ,
اسود , برتقالي , ذهبي

فكم تكون قيمتها

ان اللون الاول يكتب كرقم يكون بني = 1

اللون الثانى يكتب كرقم ايضا يكون اسود = 0

اللون الثالث يعبر عن عدد الاصفار يكون
برتقالي = 3 ينكتب ثلاث اصفار

تكون قيمة المقاومة 10 000 اوم

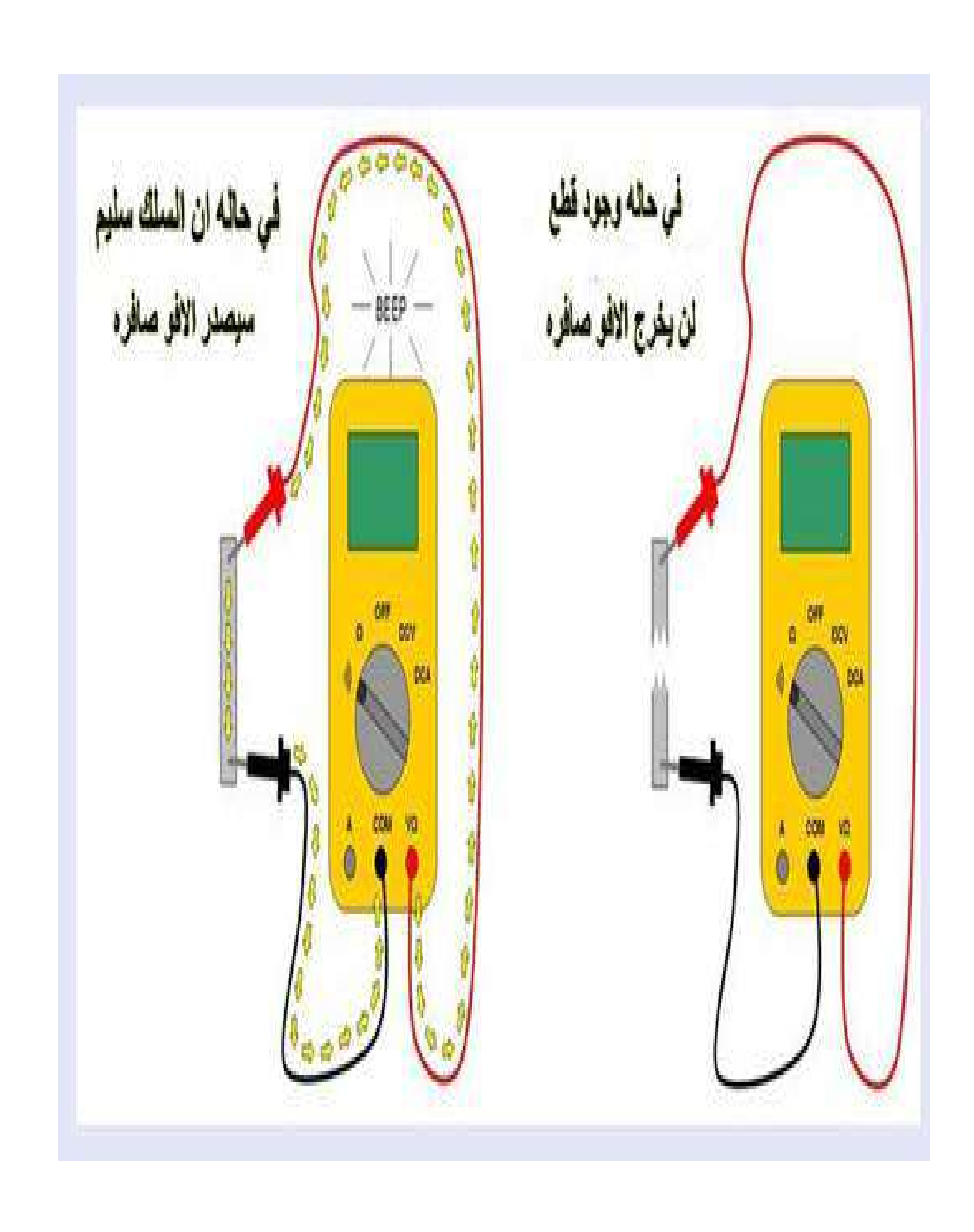
1كيلو اوم يساوي 1000 اوم اذا نقدر نقول ان
قيمة المقاومة تساوي 10كيلو اوم

2-فحص الاستمرارية:

يتم ضبط مفتاح الاختيار على وضع البازر

ووضع اطراف الأفوميتر على الطرفين المراد
فحصهما والتأكد من اتصالهما

يستخدم لقياس التوصيل وسلامة الاسلاك و المقاومات الصغيرة مثل المصابيح او السخانات الكهربائية او المحولات



3-قياس المكثفات:

لقياس مكثف في دائرة كهربائية فلابد من نزعه او نزع احد ارجله

بعد فصل احدى تلك الأرجل يجب تفريغ المكثف الكهربائي بالكامل عن طريق تلامس طرفيه بقطعة معدنية كالمفك مثلاً



بعد التفريغ التام للمكثف المطلوب فحصه

يضبط جهاز الأفوميتر على أعلى مقياس في خانة الأوم

ثم يوصل طرفي المكثف الكهربائي بجهاز الأ فوميتر مع عدم مراعاة القطبية (أي اهمال دور القطب الموجب والسالب)



إذا كانت القيمة الظاهرة على جهاز الأفو ميتر آخذة بالتزايد تدريجيا الى أعلى قيمة

فقم بقلب أطراف المكثف الموصول بجهاز الأ فوميتر وقم بالفحص مرة أخرى عن طريق ملا حظة التدرج بالقيم أيضا حتى الوصول الى أعلى قيمة ممكنة

في تلك الحالة هذا المكثف يكون غير تالف أي سليماً ولست بحاجة الى استبداله

أما إذا كانت قراءة الأوم ميتر قيمة صغيرة دائما او كبيرة دائما فإن هذا المكثف تالف ويجب استبداله على الفور

ملاحظة:

يوجد في بعض اجهزة الافوميتر مكان مخصص لفحص المكثف



شاشة القراءات
www.Qariya.com
DCV
ACV
DCA
مفتاح اختيار القياس
مداخل المجسات
مداخل قياسات الترانزستور
DIGITAL
MULTIMETER



MULTI DISPLAY DMM
0.00
قياس الأوم
POWER
قياس أشباه الموصلات والتوصيل
قياس الترانزيستور
تيار مستمر
فولت مستمر
تيار متردد
فولت متردد
قياس السعة مكثف
COM
DT-9205
القرية الالكترونية

4-قياس الدايود:

يتم ضبط مفتاح الاختيار على وضع الاوم

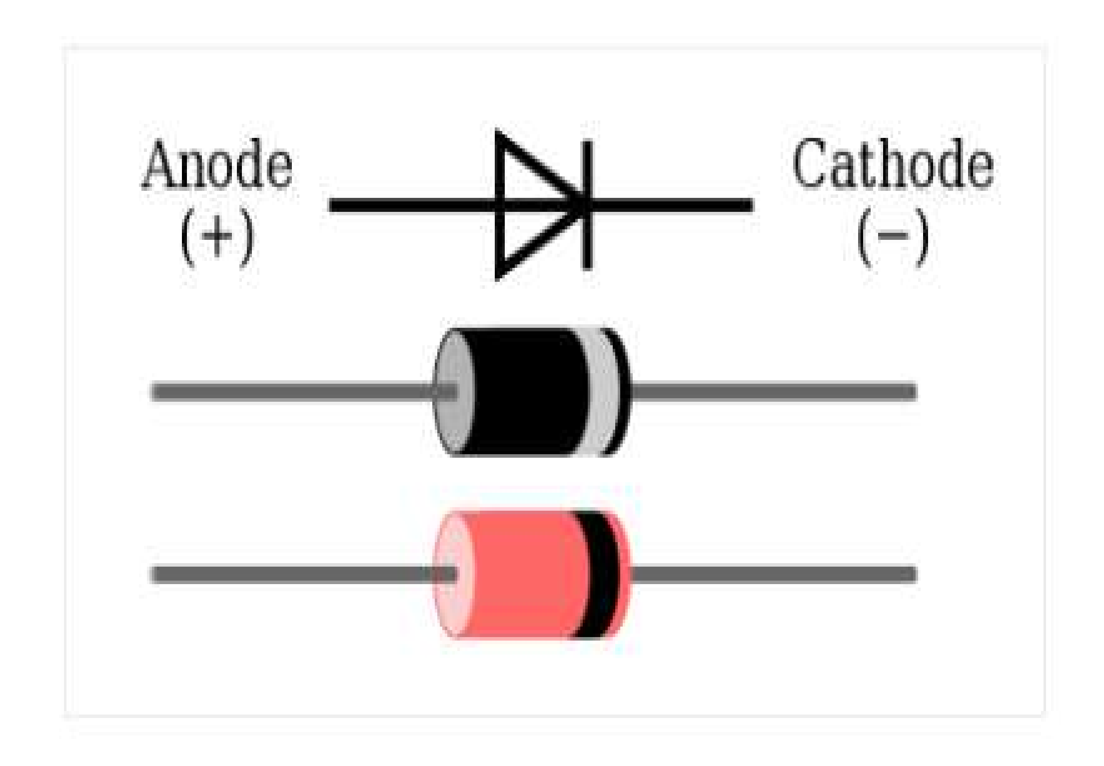
لمعرفة اطراف الدايود:

يكون لون الدايود اسود ومزنر بلون ابيض من احد اطرافه

او ملون ومزنر بلون اسود من احد اطرافه

الطرف المزنر هو السالب (الكاثود)

الطرف الثاني هو الموجب(الآنود)



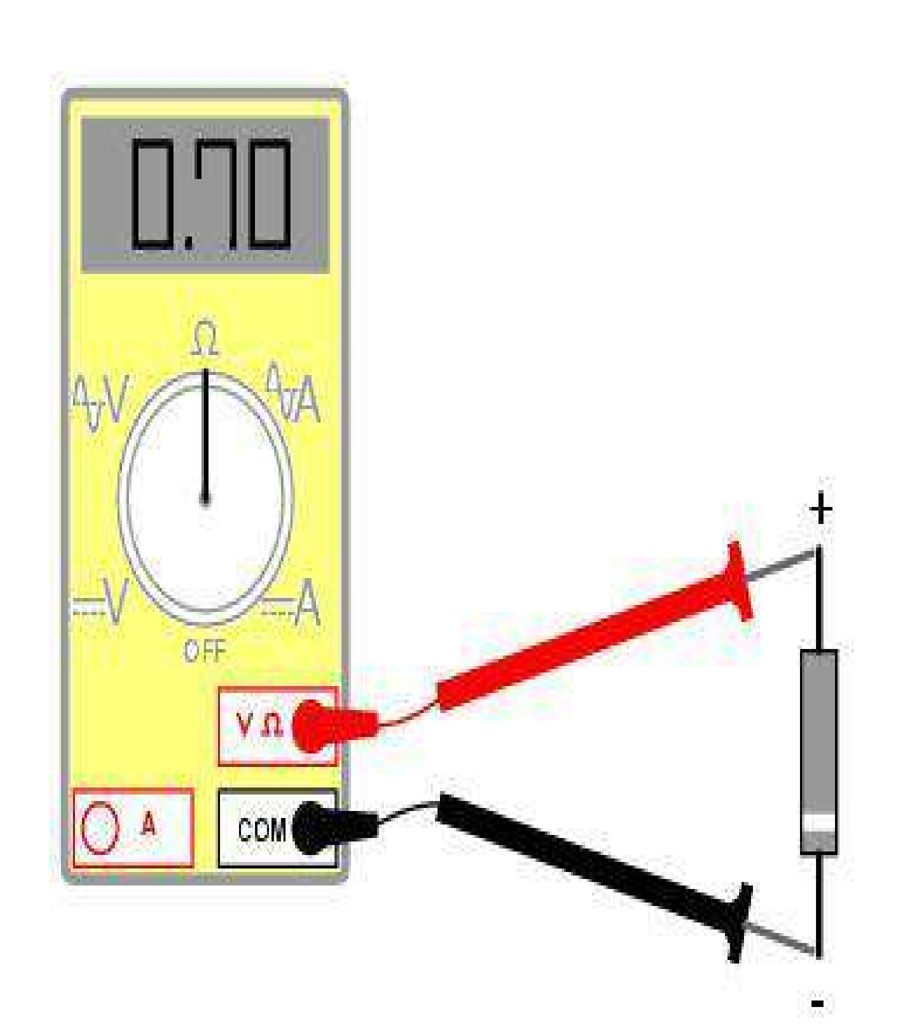
فحص الدايود خارج الدائرة الالكترونية :

ويتم على مرحلتين :

ا-يتم توصيل الطرف الموجب للافوميتر مع الطرف الموجب للدايود

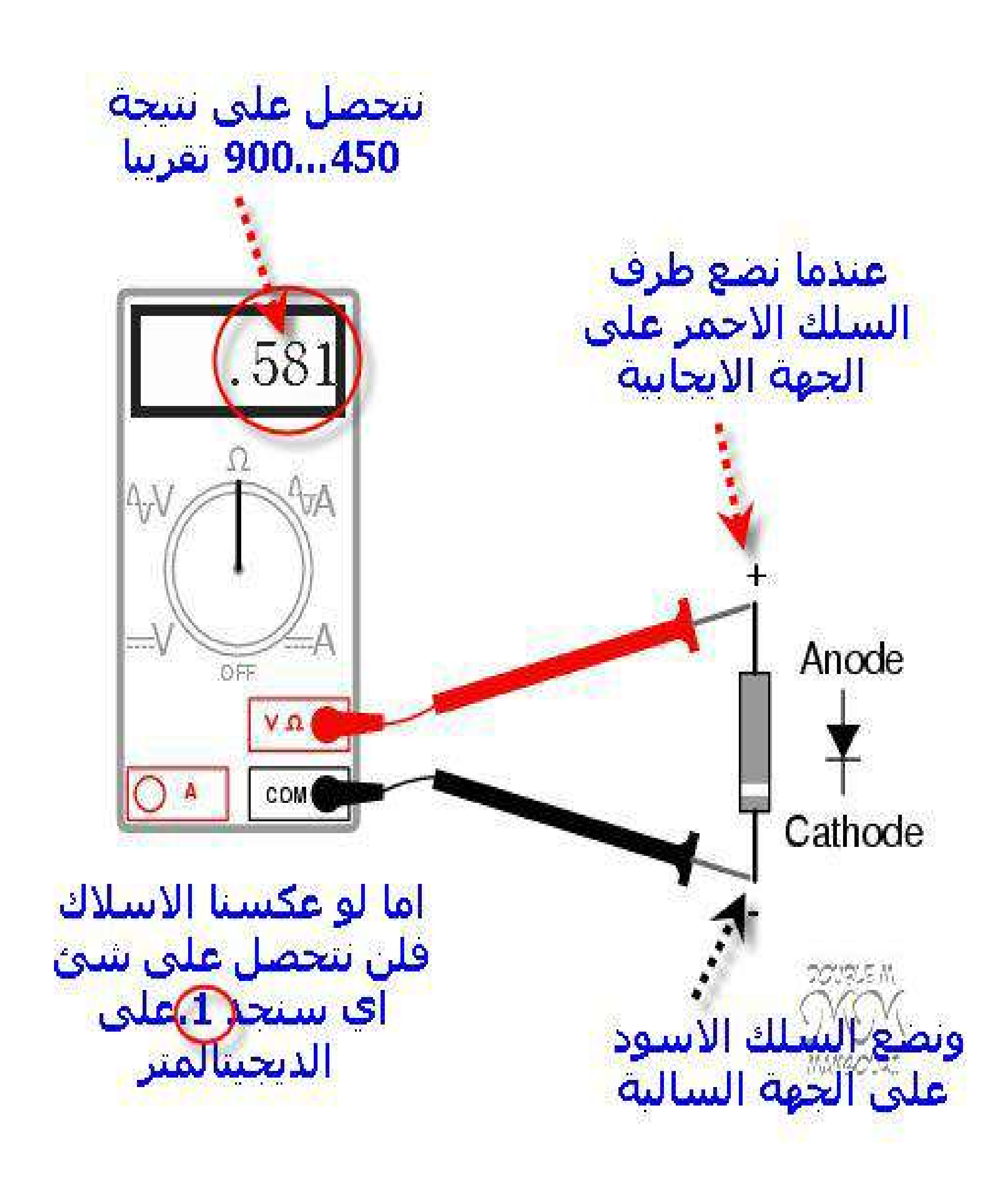
ويتم توصيل الطرف السالب للافوميتر مع الطرف السالب للدايود

يجب ان تكون النتيجة circuit short او مقاومة صغيرة جدا



فى هذة الحالة لابـد ان يبقى المؤشر ثابت دون ان يتحرك حتى يكون الدايود سليم

اما اذا تحركت القراءة سيكون تالف



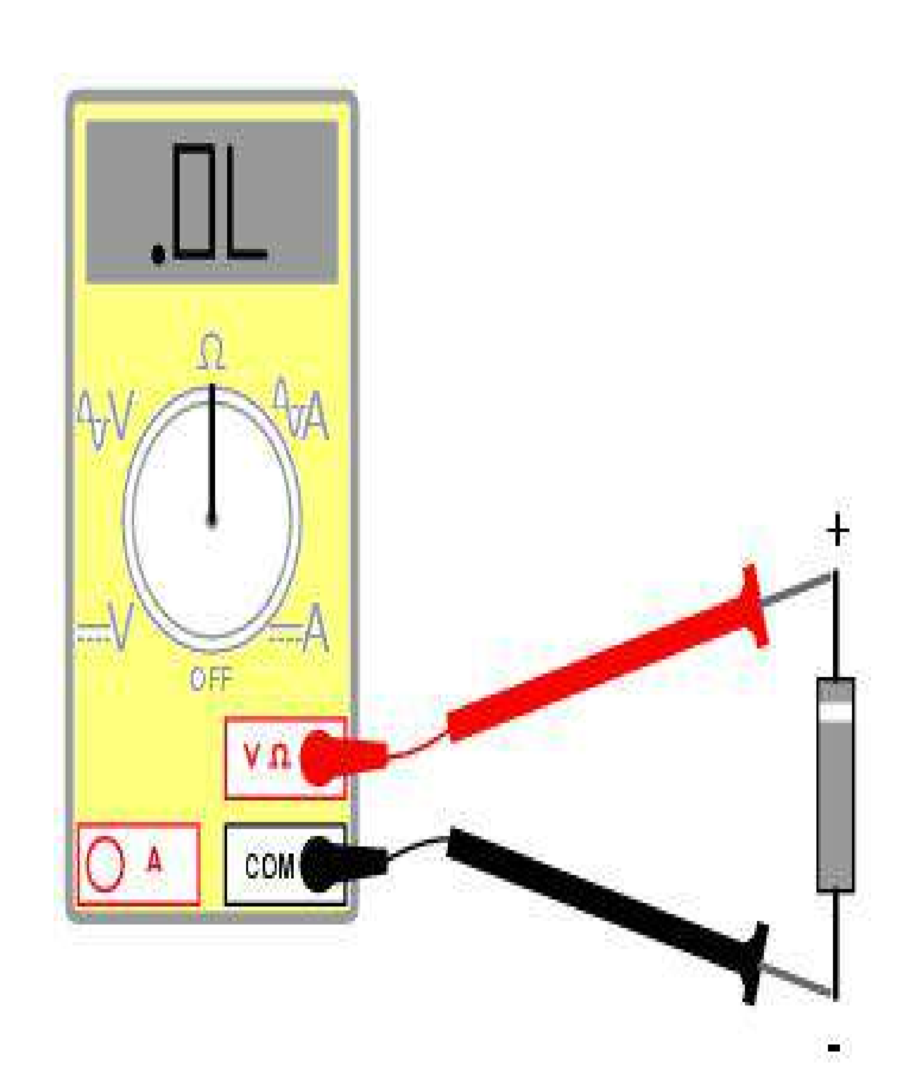
ب-يتم توصيل الطرف الموجب للافوميتر مع الطرف السالب للدايود

ويتم توصيل الطرف السالب للافوميتر مع الطرف الموجب للدايود

يجب ان تكون النتيجة Open circuit

يجب ان تكون النتيجة يعمل لانه لم يقرأ

وان قرأ على الجهتين يكون تالف



فحص الدايود والدائرة موصلة بالجهد :

بأستخدام نفس الخاصية لكن بدل قياس المقاومة

يقاس الجهد

اذا تم توصيل القطب الموجب باتجاه الدايود
سوف تكتمل الدائرة

واذا تم وضع طرف الافوميتر الموجب على
طرف الدايود الآنود وطرف الافوميتر السالب
على الكاثود

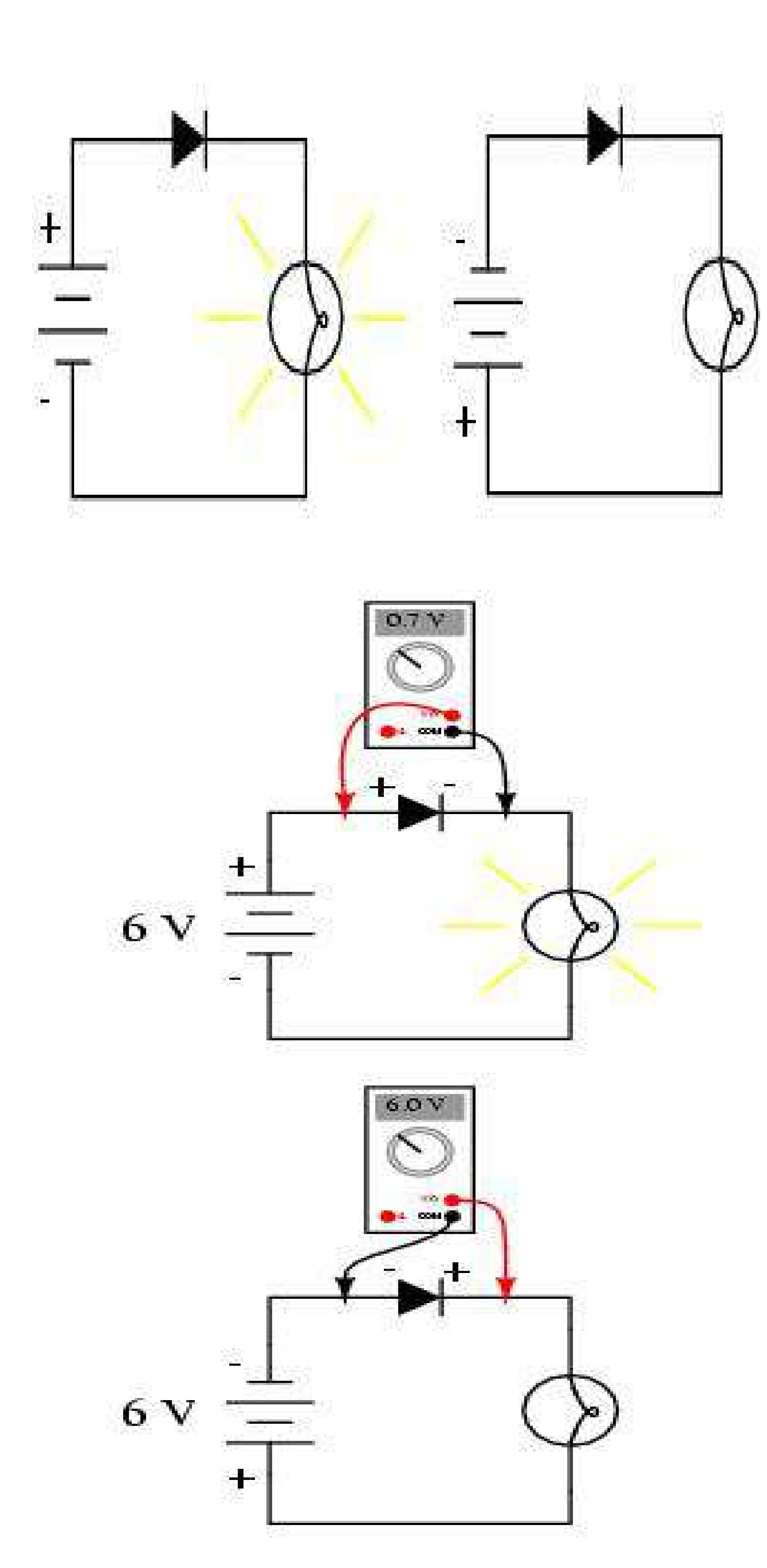
فستكون القراءة صفر فولت

واذا لم تكتمل الدائرة فيكون الدايود عاطل

اما اذا تم توصيل القطب السالب باتجاه الدايود
فلن تكتمل الدائرة اذا كان الدايود سليم

واذا تم وضع طرف الافوميتر الموجب على
طرف الدايود الكاثود وطرف الافوميتر السالب
على الآنود

فستكون القراءة بقيمة مصدر الجهد


0.7 V
6 V
6.0 V
6 V

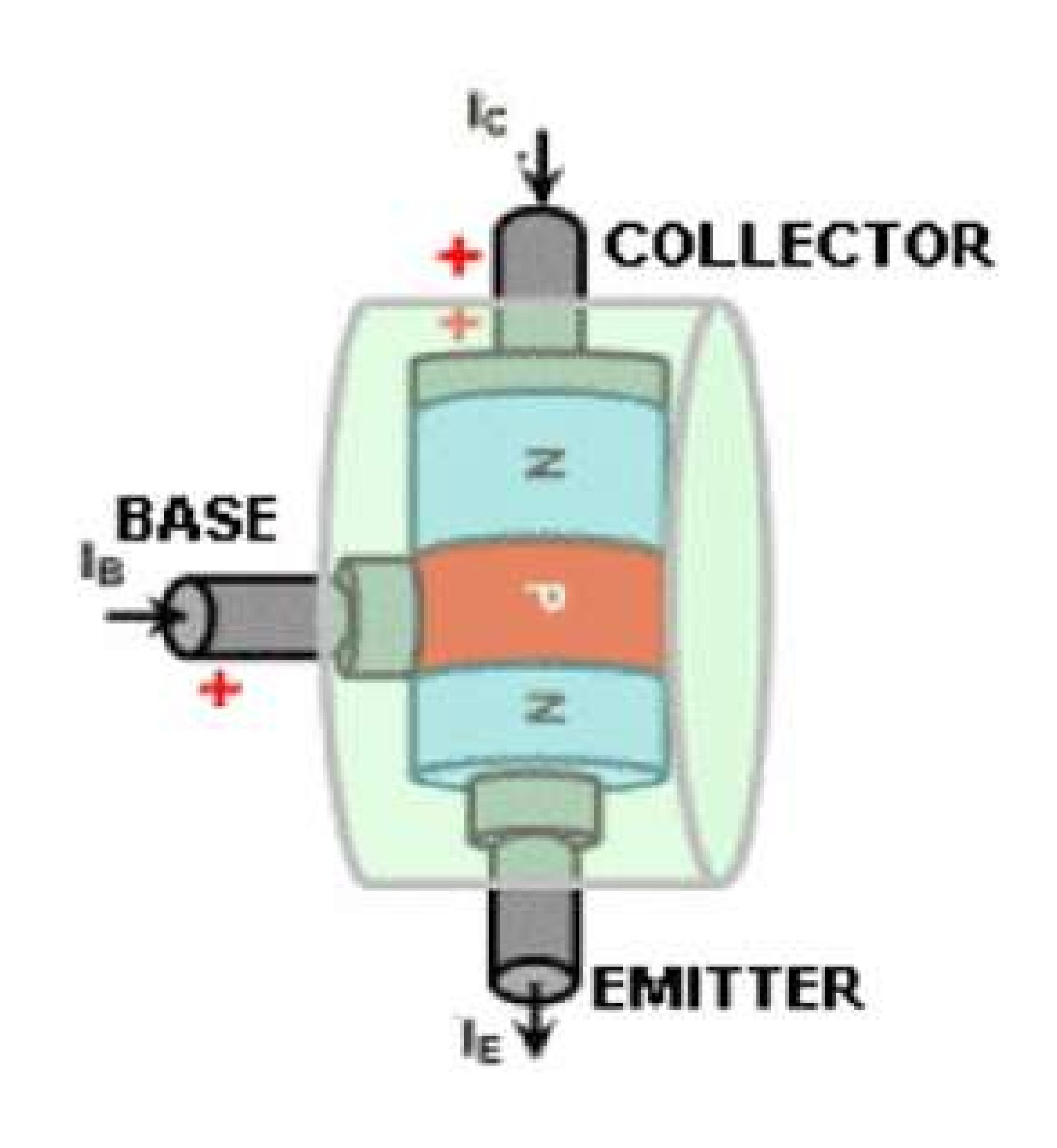
5-فحص وقياس الترانزستور:

الترانزستور هو عنصر له ثلاثة اطراف تخرج منه وهي:

القاعدة ويرمز لها بالرمز B اي (BASE)

المجمع C اي (COLLECTOR)

الباعث E اي (EMITTER)

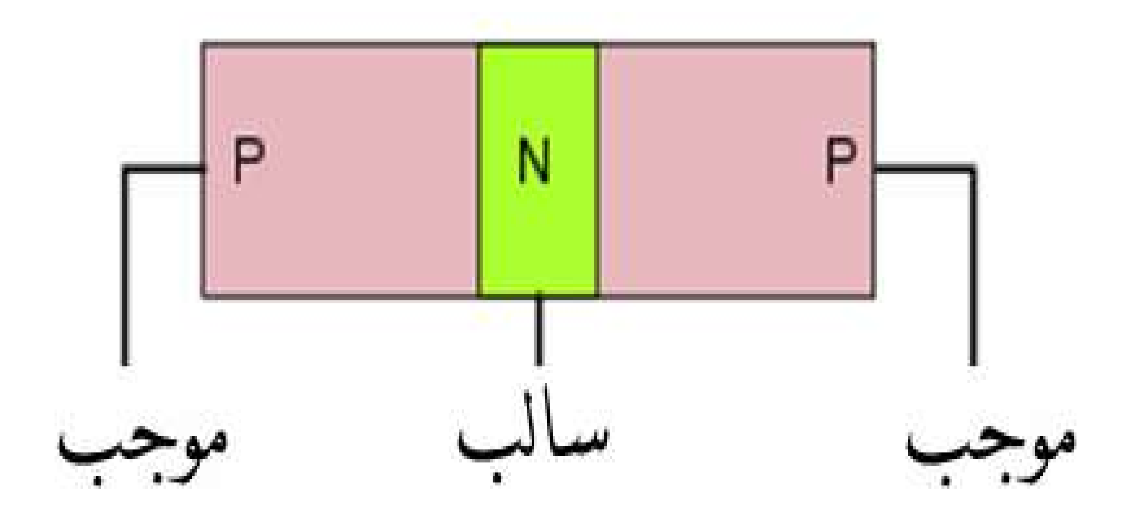


انواع الترانزستور :

يوجد للترانزستور نوعين من حيث التركيب يختلف كل واحد في تركيبه عن الآخر وهما كالتالي :

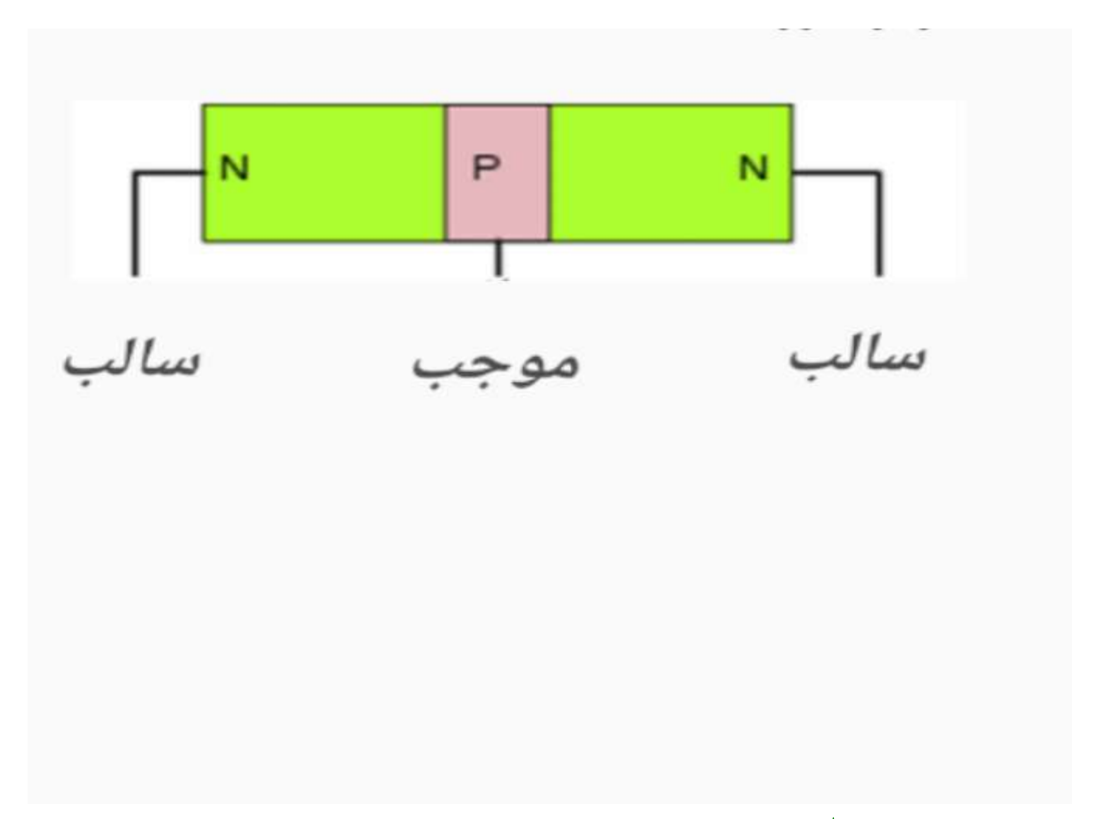
ترانزستور PNP :

وهو يحتوي على ثلاثة طبقات اثنتان موجبتان P وبينهما طبقة سالبة N وبذلك يسمى الترانزستور PNP



ترانزستور NPN :

يحتوي الترانزستور NPN على ثلاثة طبقات اثنتان سالبتان N وبينهما طبقة موجبة P و بذلك يسمى الترانزستور NPN

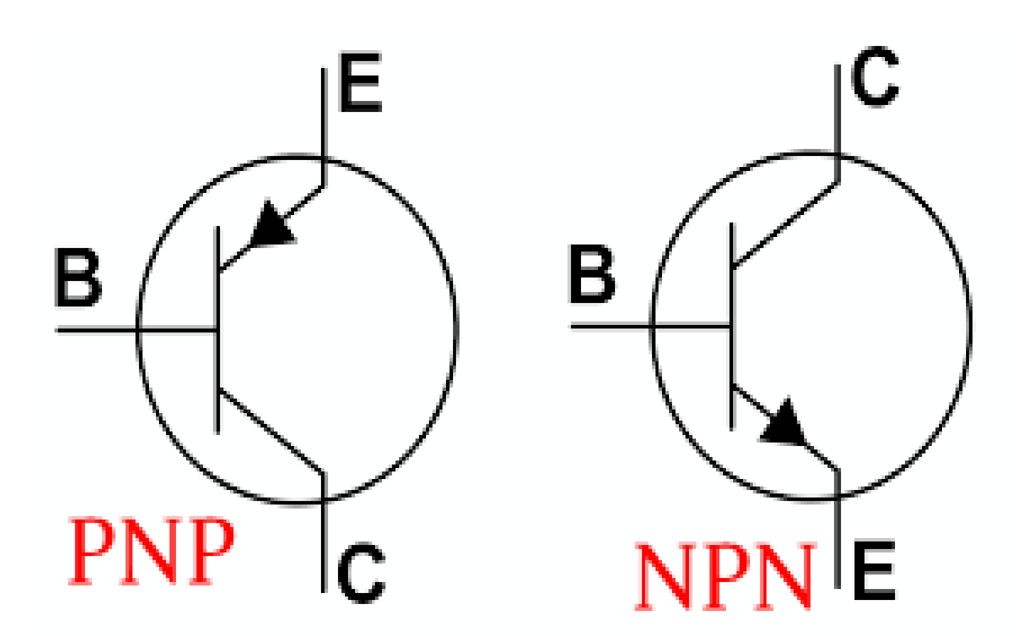


رموز الترانزستور :

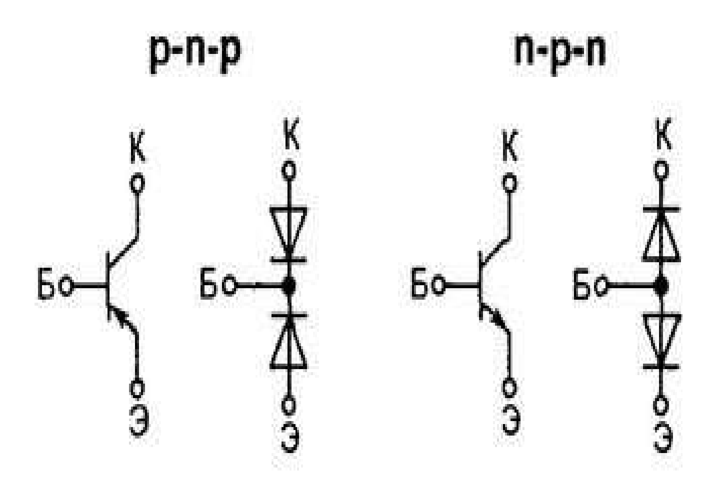
يستخدم رمزين كهربائيين للدلالة على الترانزستور والسهم الموجود يدل على نوع الترانزستور

حيث ان:

السهم الداخل يدل على نوع ترانزستور PNP
والسهم الخارج يدل على ترانزستور من نوع



NPN



طريقة فحص الترانزستور:

يتم فحص الترانزستور على عدة مراحل:

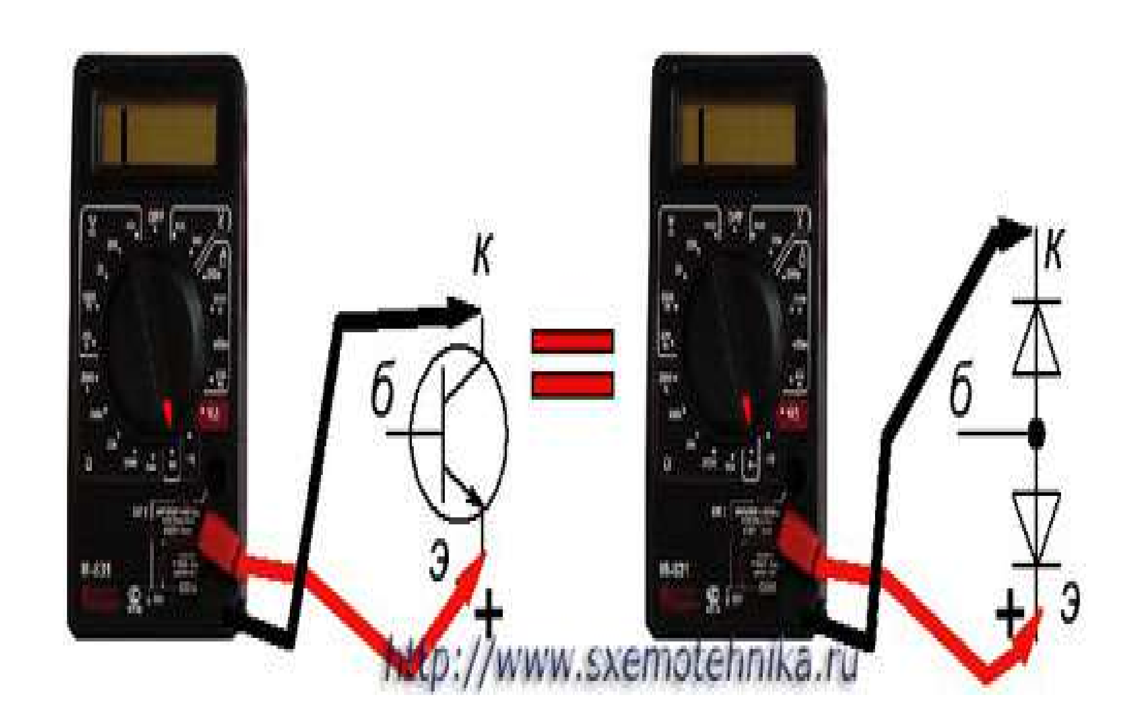
1-تحديد القاعدة B:

يتم ظبط الافوميتر على وضع فحص الدايود

يتم القياس بين اي طرفين من اطراف الترانزستور عشوائيا

فالطرفين التي لا توجد بينهما قراءة وبكلا الا تجاهين لطرفي الافوميتر يكونان هما الباعث E والجامع C فيكون الطرف الثالث هو القاعدة B





2-تحديد نوع الترانزستور

بعد ان تم معرفة طرف القاعدةB

يتم وضع احد اطراف الافوميتر عليه وسوف

يقرأ مع كل من الطرفين الأخرين

فاذا كان الطرف السالب - للافو ميتر عليه

يكون ذلك الطرف من الترانزستور هو من

النوع n وبالتالي يكون الترانزستور من

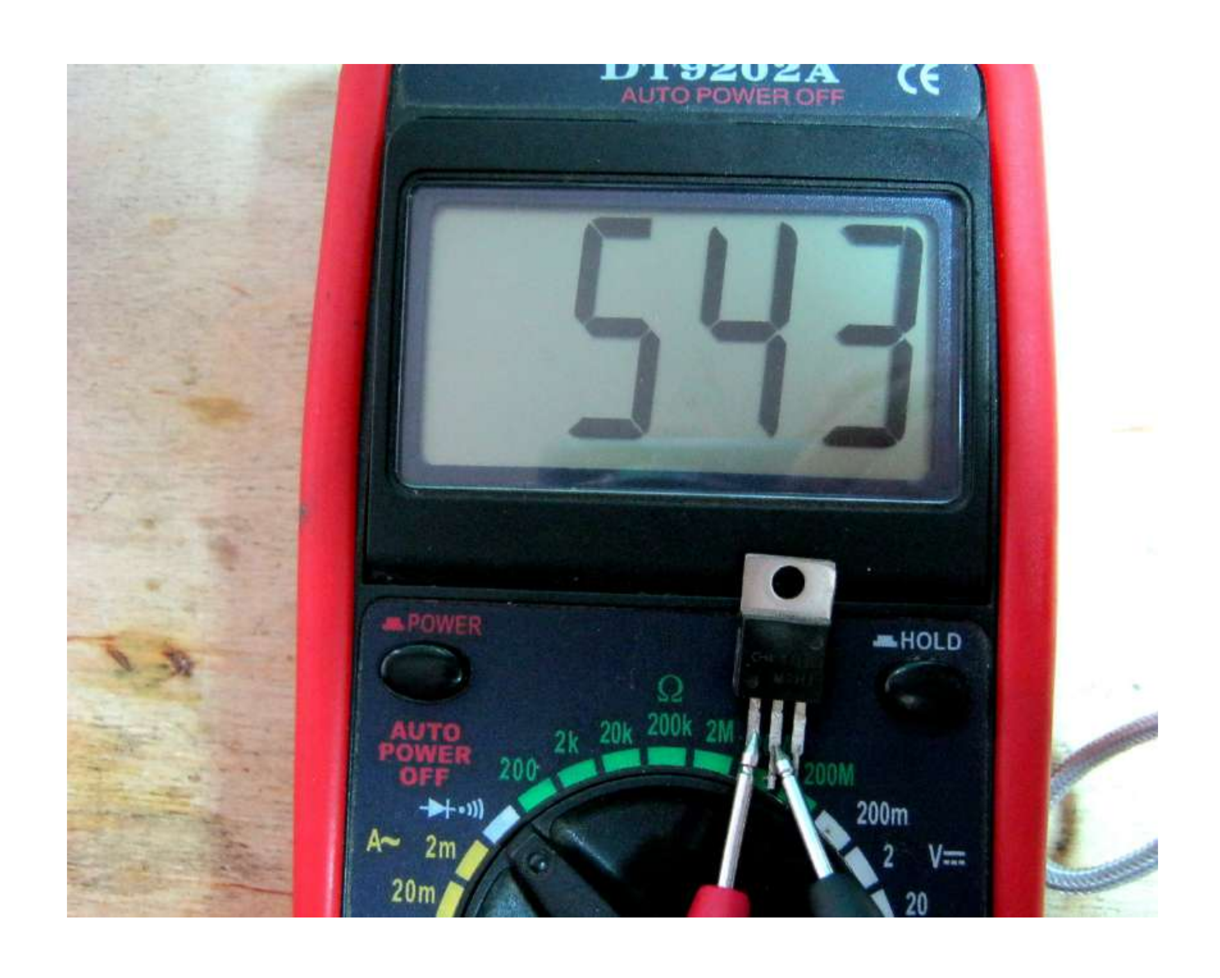
النوعpnp

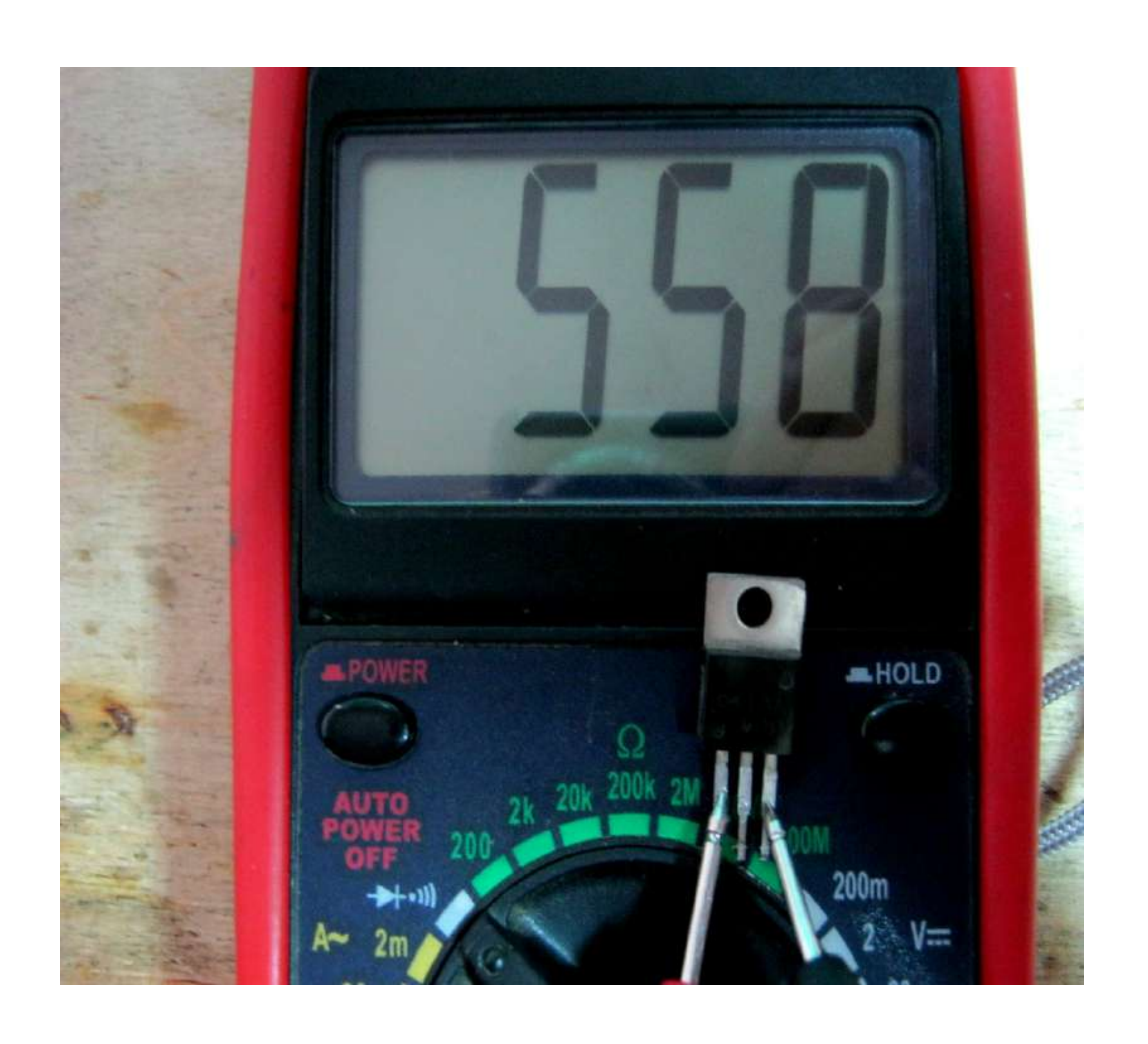




اما اذا كان الطرف الموجب + من جهاز

الافوميتر على طرف القاعدة من الترانزستور فيكون ذلك الطرف من النوع p وبالتالي يكون الترانزستور من النوع npn


DT9202A
AUTO POWER OFF
543
POWER
HOLD
AUTO POWER OFF
Ω
200
2k
20k
200k
2M
200M
200m
2
20
V⎓
A~
2m
20m


558
POWER
HOLD
AUTO POWER OFF
Ω
200
2k
20k
200k
2M
200m
2
V⎓
A~
2m

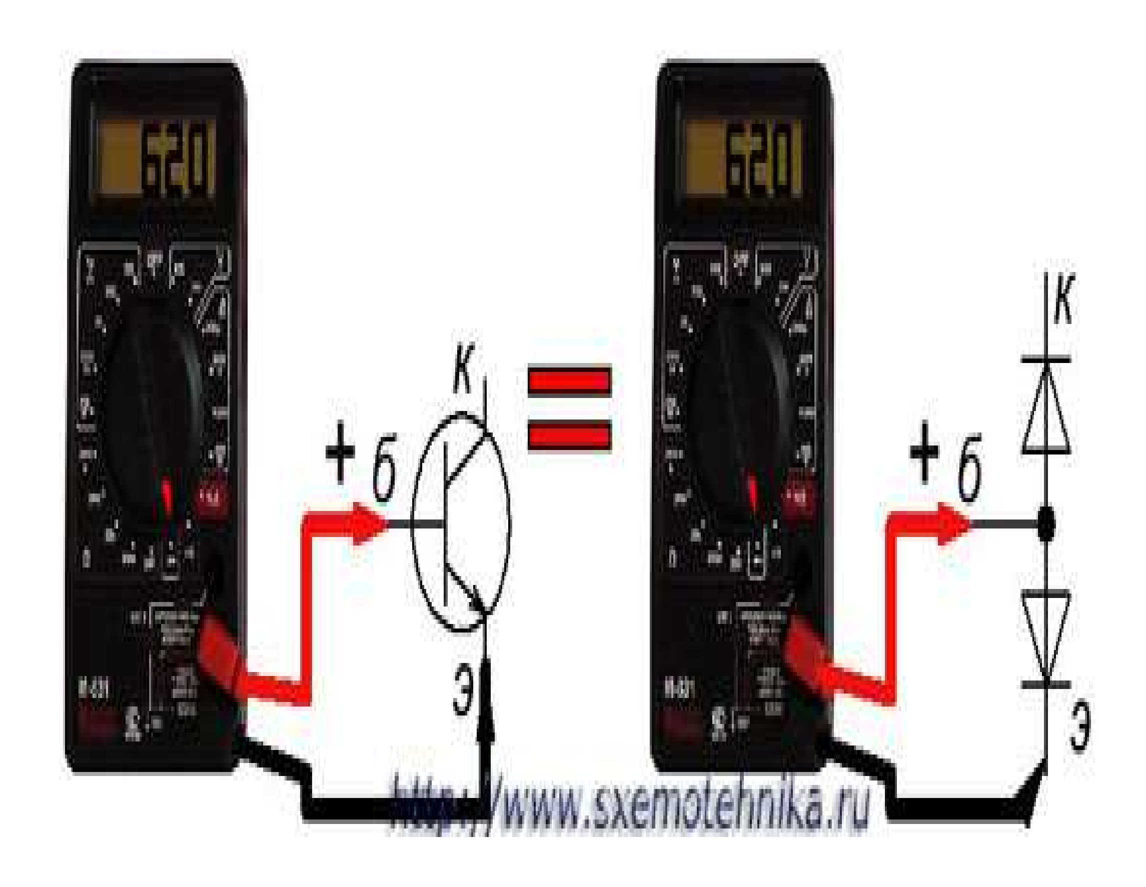
3-تحديد اطراف الترانزستور :

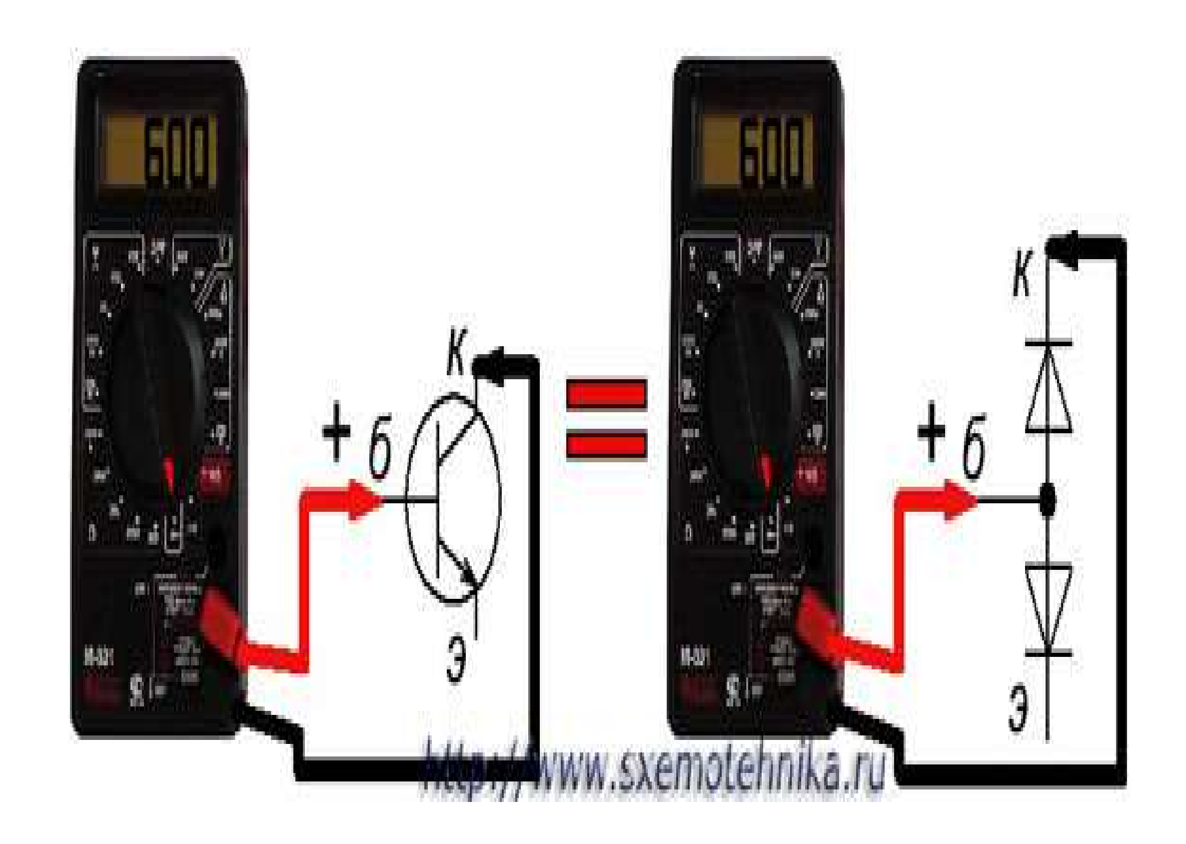
بعد ان تم معرفة طرف القاعدةB

ولمعرفة طرف الباعث E وطرف الجامع C

يتم القياس بين طرف القاعدة B وبين الطرفين الآخرين

تكون قيمة القراءة بين القاعدة B و الباعث E اكبر قليلا من قيمة القراءة بين القاعدة B و الجامع C





4-تحديد سلامة الترانزستور:

اذا وجدت قراءة بين الباعث E و الجامع C

او ما بين القاعدة B وكل من الجامع C والباعث E في كلا الاتجاهين لطرفي جهاز الافوميتر

او لم توجد قراءة في كلا الاتجاهين لطرفي جهاز الافوميتر فيكون عندها الترانزستور عاطل


1
POWER
HOLD
AUTO
POWER
OFF
C4106
Ω
200
20k
A~
2m
20m
V=

يوجد في بعض انواع الافوميتر مدخل خاص لفحص وتحديد الترانزستور

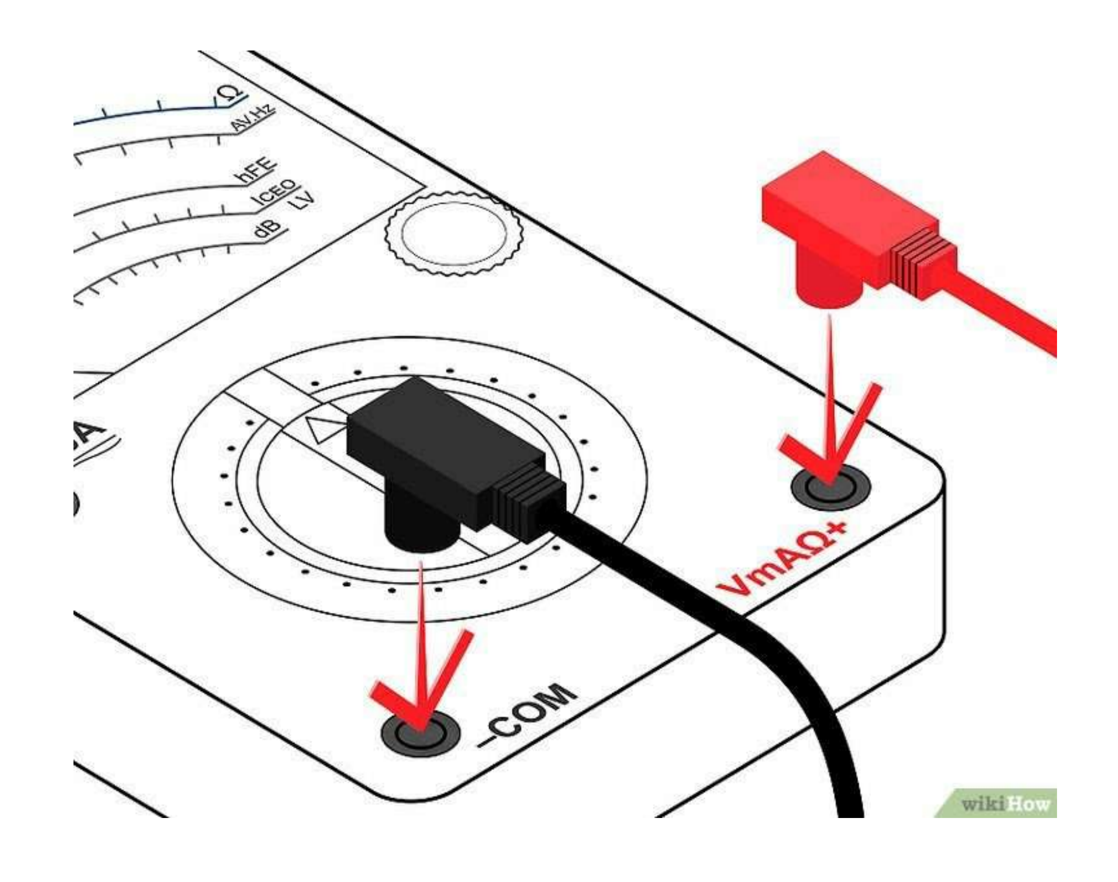


6-قياس الجهد المستمر DC:

لقياس الجهد المستمر (DC) يجب أن نحرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز DCV

أما المجسات فالمجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز VWmA والمجس الأسود يدخل في الفتحة المؤشرة بالرمز COM

مع مراعاة وضع المجس الأحمر على الطرف الموجب+ للمصدر ووضع المجس الاسود على الطرف السالب- للمصدر



فإذا تم وضعها بالعكس فسوف يقرأ قيمة الجهد مع إشارة سالب - مع القراءة

عند القياس ستظهر القراءة على الشاشة مباشرة ويمكننا تحريك مفتاح اختيار القياس للحصول على أفضل قراءة بحسب قيمة الجهد

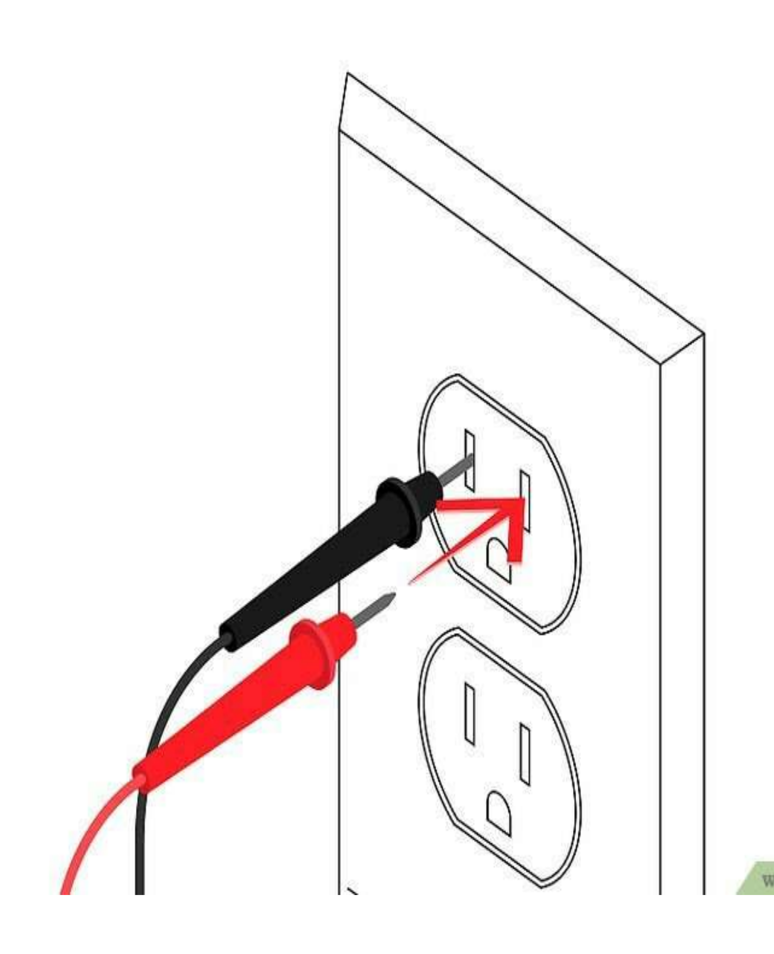
أي إذا كنا نقيس جهدا بحدود 15 فولت مثلا فنحرك المفتاح إلى وضع 20 أي أن الجهاز في هذه الحالة باستطاعته قياس الجهود إلى 20 فولت كحد أعلى

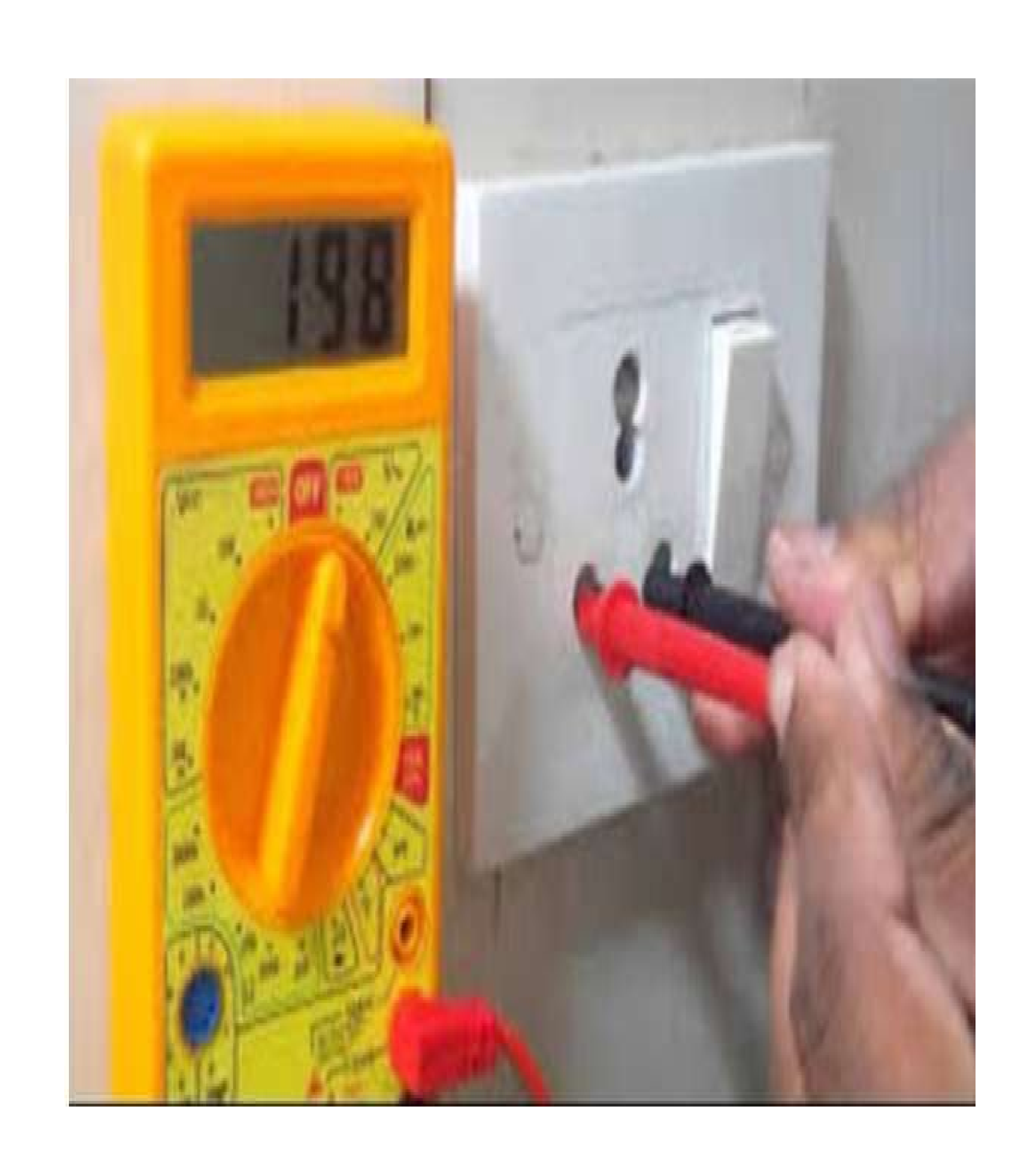


7-قياس الجهد المتردد AC

لقياس الجهد المتردد (AC) يجب أن نحرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز ACV وهي في الجهاز الموضح سابقا إما 200 أو 750 فولت

فإذا أردنا قياس جهد أقل من 200 فولت فنحرك المفتاح إلى وضع 200 فولت أما إذا أردنا قياس جهد أعلى من 200 فولت فنحرك المؤشر إلى وضع 750 فولت





8-قياس شدة التيار المستمر DC

يجب ان لا يتعدى تيارالجهاز المراد قياس تياره عن 10A كحد اقصى

لقياس شدة التيار المستمر (DC) بالميكرو أو الميللي أمبير يجب أن نحرك مفتاح اختيار

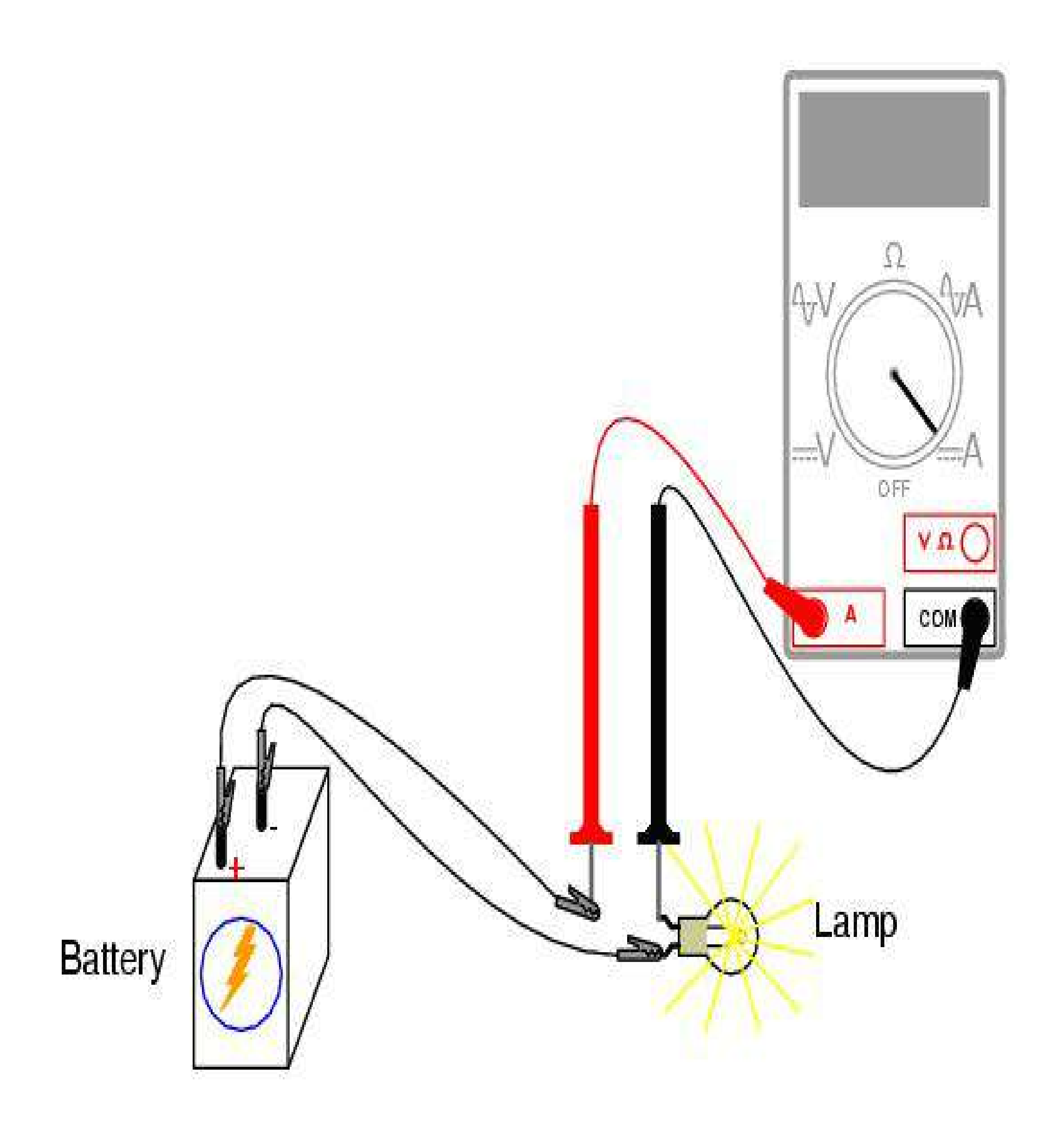
القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز DCA

أما المجسات فالمجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز VWmA والمجس الأسود يدخل في الفتحة المؤشرة بالرمز COM

يتم فصل احد طرفي الجهاز المراد فحص تياره وتوصيل اطراف الافوميتر توالي مع اطراف الجهاز

إذا كان التيار المراد قياسه ذو شدة عالية فيوصل المجس الأحمر بالفتحة المؤشرة بالرمز 10A

عند القياس ستظهر القراءة على الشاشة مباشرة ويمكننا تحريك مفتاح اختيار القياس للحصول على أفضل قراءة بحسب شدة التيار



كتب

عقيل محمد فني كهرباء

بيروت في 2019/12/8